Aus der Reichsanstalt für das deutsche Bäderwesen
an der Universität Breslau
Direktor: Prof. Vogt
und der Inneren Abteilung des Krankenhauses „Bethanien" in Breslau
Primärarzt: Prof. Stahl

Experimentelle Untersuchungen über den Einfluß der Hedwigsquelle in Wiesau bei Bolkenhain in Schlesien auf die Acidität des menschlichen Magensaftes mittels fraktionierter Ausheberung

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung des Doktorgrades in der Medizin
bei der
Hohen Medizinischen Fakultät
der Schlesischen Friedrich-Wilhelms-Universität
zu Breslau

vorgelegt von

Alfons König

Breslau 1939

Druck: Schlesische Verlagsanstalt und Druckerei Karl Klossok K.-G., Breslau.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität Breslau.

---

1. Referent: Prof. Dr. Vogt.
2. Referent: Prof. Dr. Bittorf.
Dekan: Prof. Dr. Gutzeit.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meinen lieben Eltern

in Dankbarkeit

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41542702_0015

Im schlesischen Raum entspringt nahe Bolkenhain im Bezirk Wiesau eine seit langem bekannte Quelle, die Hedwigsquelle. Sie verdient Beachtung, weil sie eine der ganz wenigen Quellen im Gebiete des Altreiches ist, die durch ihre NaCl-Armut sich von Glaubersalzquellen, wie Mergentheim, Elster, Bertrich unterscheidet; sie kommt den berühmten sudetendeutschen Quellen, wie Karlsbad, Franzensbad, Marienbad in ihrer relativen Zusammensetzung nahe. Auch heute, nach der Wiedervereinigung des sudetendeutschen Gebietes mit dem Altreich bleibt es eine lohnende Aufgabe, sich um dieses, in der neueren Zeit fast unbekannte Heilgut zu kümmern. Eine Untersuchung dieser Quelle in ihrer Einwirkung auf den menschlichen Organismus schien daher dankbar. Als Teilproblem dieser Untersuchung fiel mir die Aufgabe zu, im Verlauf von fraktionierten Ausheberungen den Einfluß der Wiesauer Hedwigsquelle auf die Acidität des menschlichen Magensaftes festzustellen.

Die Quelle entspringt aus altpaläozoischem Grundgebirge des Bober-Katzbachgebirges an der östlichen Randstörung des Würgsdorfer Beckens. Die Schüttung des Wassers beträgt zur Zeit etwa 3,5 min./l. Wir verfügen nur über eine abgekürzte Analyse aus dem Jahre 1924, die jedoch die Klassifizierung des Wassers nach seinen Hauptbestandteilen ausreichend gestattet:

Vorläufige Analyse der Hedwigsquelle (Dr. Wagner, Salzbrunn, 1924). In 1 kg Wasser sind enthalten:

Kationen:		Anionen:	
Natriumion (Na .) . . .	0,7054 g	Chlorion (Cl‘)	0,0212 g
Calciumion (Ca . .) . . .	0,3812 g	Sulfation (SO_4“)	1,2560 g
Magnesiumion (Mg . .) .	0,0729 g	Hydrocarbonation	
Ferroion (Fe . .)	0,0055 g	(HCO_3‘)	1,8456 g
		Freies CO_2	1,553 g

Es handelt sich also um einen alkalisch-erdig-salinischen Säuerling, der den Bitterwässern nahesteht, mit einem hohen Gehalt an Erdalkalien, namentlich an Calcium.

Von diesen Bestandeilen erscheint für die hier betrachtete Wirkung auf die Magensekretion das Alkali als das wichtigste, das in der Quelle schon quantitativ hervorragt. Mit Abstand folgt die CO_2 und das Kochsalz, während dem SO_4- und Ca-Ion in solchen Dosen keine Wirkung auf den Magen zukommt und das Mg- und Fe-Ion rein mengenmäßig nicht in Betracht zu ziehen ist.

In der Literatur finden wir nun eine Menge Versuche angegeben, die mit $NaHCO_3$ oder der stärkeren Soda, meist im Tierexperiment, ausgeführt worden sind, wobei die Resultate hinsichtlich der Einwirkung dieser beiden Substanzen auf die Magensaftsekretion sehr verschiedene sind. R e i c h m a n n fand bei 0,5 g und höheren

Dosen $NaHCO_3$ keine Beeinflussung der Sekretion des nüchternen Magens, nach der Mahlzeit bewirkt es Alkalisierung des abgesonderten Saftes. Darin sieht er die einzige Veränderung. Andere Autoren wiederum schreiben dem Natriumbicarbonat direkt erregende bzw. hemmende Eigenschaften zu. So regen nach Du Mesnil bis zu 4 g die Sekretion an, höhere hemmen sie und setzen sie herab. Schüle sah bei 7 g Verminderung der Acidität nur da, wo die Sekretion unter normalen Verhältnissen gering war. Dagegen folgte bei gesunden Individuen auf eine primäre Depression von 30 Minuten durch direkte Alteration des sezernierenden Parenchyms eine spätere Steigerung bis zur Norm und darüber hinaus. Linnossier und Limoine kommen bei ihren Versuchen am Pawlowschen kleinen Magen (Blindsackmagen), der die Untersuchung des nicht mit Speisebrei vermischten Sekretes gestattete, mit Gaben von 0,5 bis 10 g zu einer direkten Erregung und damit sekretionssteigernden Wirkung; durch dauernde Zufuhr war die Sekretion geringer geworden, nach ihrer Auffassung durch Alkalinisation des Blutes. Schemjakin bestätigt ebenfalls durch Versuche mit 0,5% Sodalösung die starke Sekretion. Bei Sokoloff blieb in zwei Fällen der Saft unbeeinflußt von 0,35% Sodalösung, in einem herabgesetzt. Daraus schließt der Autor, daß Natron den Magendrüsen gegenüber eine indifferente Substanz wäre, solange sie sich in Ruhe befänden, sind sie aber durch einen psychischen oder chemischen Reiz in Tätigkeit versetzt, so verhält sich Soda wahrscheinlich wie Wasser. Chigin fand bei 0,01 bis 1prozentigen Sodalösungen keine besondere Absonderung von Saft, sondern nur eine schleimige Masse, die neutral oder alkalisch reagierte und keine verdauenden Eigenschaften besaß. Daraus folgert er, daß das Natronkarbonat eine die Sekretion herabsetzende Substanz ist. Pawlow und Bickel erzielten nach Eingießen einer schwachen Sodalösung in den Magenblindsack von Hunden eine Herabdrückung des Magensaftes. Bickel schreibt dem Alkali eine lähmende Wirkung durch direkten Kontakt mit den Magendrüsen und durch Resorption des Alkali, wodurch Alkalisierung des Blutes erreicht wird, zu. Ebenso bestätigt Rozenblat durch die meisten ihrer Versuche die hemmende Wirkung des Natrons. Desgleichen war bei Heinsheimer bei einer 1prozentigen Lösung von Natriumbikarbonat eine leichte Verminderung, bei stärkeren Dosen eine Herabsetzung der Saftmenge und Konzentration der HCl zu beobachten.

Untersuchungen von alkalischen Mineralwässern sind an Magenblindsackhunden ebenfalls ausgeführt worden, und zwar beobachtete Bickel bei der Vichy-Quelle eine die Salzsäure herabsetzende Wirkung überhaupt nicht, vielmehr eine erhöhte Saft-

produktion. Zu demselben Resultat kommt Wolfkowitsch, der Versuche am Menschen mit der Quelle Borschom im Kaukasus anstellte. Sasaki dagegen fand bei Magenfistelhunden, bei denen nach 300 ccm von Vichy-Quelle eine 5 Minuten lange Scheinfütterung veranstaltet wurde, eine deutlich herabsetzende Wirkung. Zwei Ergebnisse wären noch aus der jüngsten Zeit zu nennen. Krause-Wichmann hat im Jahre 1928 Versuche an 8 Patienten mit dem leicht alkalischen Aachener Thermalwasser zum ersten Male mittels der fraktionierten Ausheberungsmethode angestellt. Und zwar gab er stets auf der Höhe des Sekretionsgipfels, den er vorher durch eine alkoholische Reizlösung erreicht hatte, 300 ccm Quelle halbstündlich und konnte durch diese mehrmalige Gabe während der Verdauungsphase bei Hypersekretion die Kurve in normalen Grenzen halten. Krajewski prüfte im Jahre 1938 die Einwirkung des Mineralwassers der stark alkalischen Zuberquelle in Krynica (Polen) auf die Einwirkung des Magens und stellte eine direkte und indirekte Beeinflussung fest. Die freie CO_2 steigert im Verein mit dem aus $NaHCO_3$ des Wassers und der HCl des Magens entstehenden Kohlendioxyd die Sekretion. Durch Übergang des Chlors und des Wassers des Blutes in die Gewebe nach der Resorption resultiert eine Eindickung des Blutes und damit weniger reichliche Magensaftsekretion von geringerer Acidität.

Was die Untersuchungsmethodik betrifft, so möchte ich darauf hinweisen, daß die Untersuchung eines Mineralwassers mit Hilfe der durch die Nase eingeführten Duodenalsonde auf die Magensekretion beim Menschen große Vorteile bietet und die älteren Untersuchungsmethoden an Exaktheit übertrifft. Man kann hier durch ein relativ einfaches Verfahren auch beim Menschen die Einwirkung eines Mineralwassers auf den Ablauf der Magensekretion unmittelbar verfolgen, was sonst nur im Tierexperiment durch Fistelanlegung möglich war. Derartige Versuche mit der Methode der fraktionierten Ausheberung sind bis jetzt nur von Haehner mit einer NaCl-Quelle im Jahre 1937 und mit einem leicht alkalischen Mineralwasser von Krause-Wichmann im Jahre 1928 angestellt worden.

Meine Untersuchungen erstrecken sich auf 24 Patienten im Alter von 17 bis 78 Jahren, von denen der weitaus größte Teil an keinerlei Magenbeschwerden litt. In elf Fällen verabreichte ich im ersten Versuch 300 ccm mit einigen Tropfen einer 2prozentigen Methylenblaulösung gefärbtes Leitungswasser und im Parallelversuch, den ich einige Tage später ausführte, dasselbe Quantum reine Quelle. 10 Patienten gab ich bei der ersten Ausheberung eine ebenfalls mit Methylenblaulösung gefärbte Reizlösung, bestehend

aus 0,2 Coffeinum purum in 300 ccm Aqua dest., den nächsten oder einige Tage darauf wurde dann die gleiche Menge Quelle mit 0,2 Coffeinum purum verabreicht. Bei einem von den Patienten in dieser Untersuchungsreihe gab ich bei einer dritten Ausheberung reines Leitungswasser. 2 Patienten bekamen beim ersten Versuch die Reizlösung, beim zweiten dasselbe Quantum Quelle ohne Coffein. In einem Falle folgte auf eine Gabe von 300 ccm reinen Leitungswassers auf der Höhe der Sekretion 250 ccm Quelle.

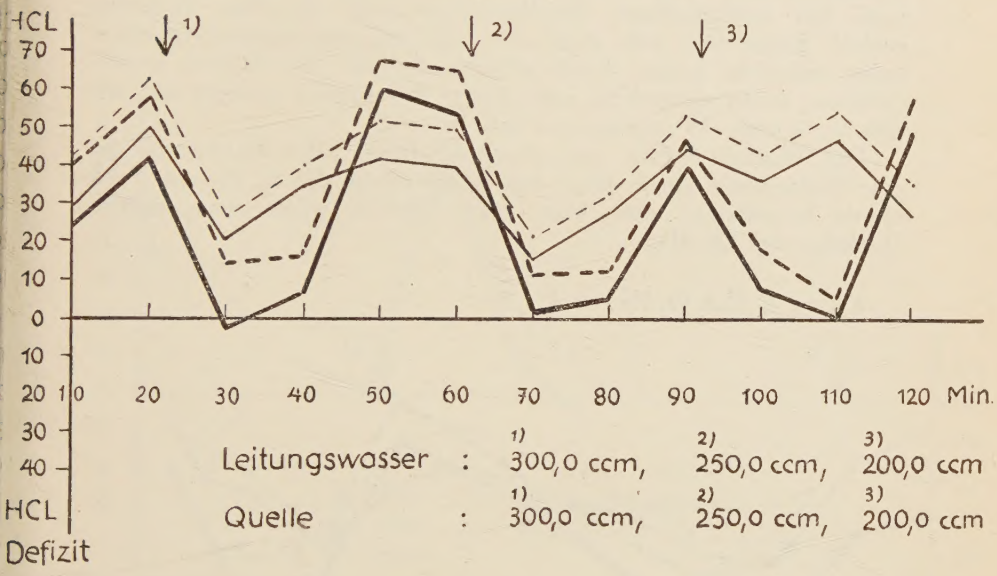
Alle Patienten bekamen die Flüssigkeit per os; alle 10 Minuten wurde eine Probe entnommen. In sämtlichen Versuchen aspirierte ich zunächst einige Proben Nüchternsekretes, d. h. des Sekretes, das vor dem Trunk im Magen vorhanden war bzw. sich beim Einführen der Sonde bildete, und bestimmte dessen Acidität. In einigen Fällen konnte ich unmittelbar nach Einführung der Sonde kein Nüchternsekret ansaugen. Ich vermied es dann, durch mechanischen „Sondenreiz" die Magendrüsen zur Sekretion anzuregen. Ließ ich aber in solchen Fällen die Sonde 10 Minuten liegen, dann konnte ich auch in solchen Fällen etwas Nüchternsekret aspirieren. Neben Reizen psychogener Natur mag also die mechanische Wirkung der Sonde und vielleicht auch die Saugwirkung im leeren Magen zur Absonderung des Sekretes beitragen, worauf auch Galewski, Diehl u. a. hinweisen. 17 Patienten gab ich im ersten und Parallelversuch 30 bis 60 Minuten nach dem ersten Trunk noch ein oder mehrere Male zu trinken, um so die Wirkung auf einen in einem gewissen Zeitabstand vorausgegangenen Reiz, sei dieser nun Leitungswasser, Reizlösung oder Quelle gewesen, zu prüfen. Im Parallelversuch kombinierte ich dann entsprechend. Die Proben wurden gegen Dimethylamidoazobenzol als Indikator auf freie HCl und gegen Phenolphthalein auf Gesamtacidität mit $^1/_{10}$ Normal-NaOH titriert.

Die Methylenblaufärbung kann ein Gradmesser für die Motilität des Magens sein. Diese Magenmotilität wird aber nicht so maßgebend für die Austreibungszeit sein als vielmehr die Funktion des Sphincter Pylori. Die Austreibungszeit war daher auch individuell ganz verschieden, sie erstreckte sich auf 20 bis 60 Minuten.

Bei 4 von den 11 mit Leitungswasser und Quelle untersuchten Fällen war in beiden Versuchen keine freie HCl vorhanden. In diesem anaciden Bereich verhielt sich die Quelle wie Wasser, d. h. in geringem Grade die Sekretion anregend. Auch nach mehrmaligen Quellengaben in gewissem Zeitabstand trat keine andere Wirkung ein. Dies ist auch nicht verwunderlich, denn eine Neutralisation kann hier nicht stattfinden; andererseits könnten eventuell vorhandene die HCl-Sekretion anregende Substanzen sicher nur in großer Konzentration in einem solchen Milieu und bei

einem sicherlich geschädigten Parenchym (2 Patienten litten an Perniciosa, eine Patientin war eine junge Frau in etwas reduziertem Ernährungszustand, deren Magen bei der Röntgenoskopie eine auffallende Atonie zeigte) ihre Wirkung entfalten. Anders dagegen im freien HCl-Bereich. Hier zeigen sich zwei Wirkungen der Quelle ganz deutlich: einmal eine Neutralisation, die in dem bedeutend größeren Abfall, und bald darauf eine erregende Wirkung, die in dem stärkeren Anstieg der Quellenkurve gegenüber der mit Leitungswasser erzielten zum Ausdruck kommt.

Kurve 1. Pat. Ch. Sch., 28 J.



——————— = freie HCL

– – – – – – – – – – = Gesamtacidität

Schwache Kurve = Leitungswasser

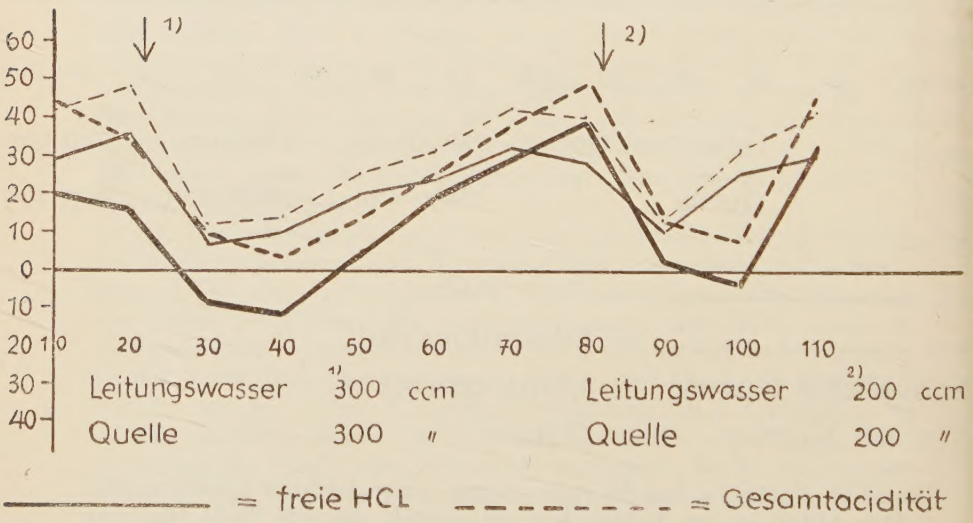
Starke Kurve = Quelle

Die Patientin lag bei uns wegen einer leichten Cholecystitis. Der Abfall in den beiden Kurven verhält sich wie 29:44 für freie HCl und 36:43 für Gesamtacidität innerhalb 10 Minuten. Die in den nächsten 20 Minuten folgende Steigung ist fast dreimal so groß als die gewöhnlichen Wassers, die Acidität in %HCl 0,7665:0,2263.

Nach einer halben Stunde scheint die größte Wirkung erreicht, eine zweite Gabe erzielt wiederum vollständige Neutralisation der eben abgesonderten HCl, dagegen ist der geringe Abfall beim Wassertrunk wohl nur als Verdünnung des Sekrets zu werten. Die Verhältnisse sind hier beim Abfall 24:52 für freie und 28:54 für Gesamtacidität, beim Anstieg 30:38 für freie und 32:36 für Gesamtacidität. Beim dritten Trunk zieht sich die Neutralisation bis zur 20. Minute hin, die erregende Wirkung innerhalb 10 Minuten ist aber dann ganz beträchtlich, und zwar steigt die Kurve um 50 für freie und 54 für Gesamtacidität an. Man kann in diesem dargestellten, aber auch in anderen Versuchen fernerhin sehen, daß man bei mehrmaligen Quellengaben stets dieselbe Wirkung erzielt. Sicher läßt sich aber, wie man aus der zweiten Quellengabe schließen kann, durch erneute Gaben der Gipfel herabdrücken, wenn man diese gibt, bevor der Gipfel erreicht ist, wie dies Krause-Wichmann tat.

Die folgende Kurve von einem 60 Jahre alten Patienten, der eine Pneumonie hatte, zeigt besonders schön die in diesem Falle etwas langsamer, aber klar und deutlich sekretionsanregende Wirkung der Quelle.

Kurve 2. Pat. O. Fr., 60 J.

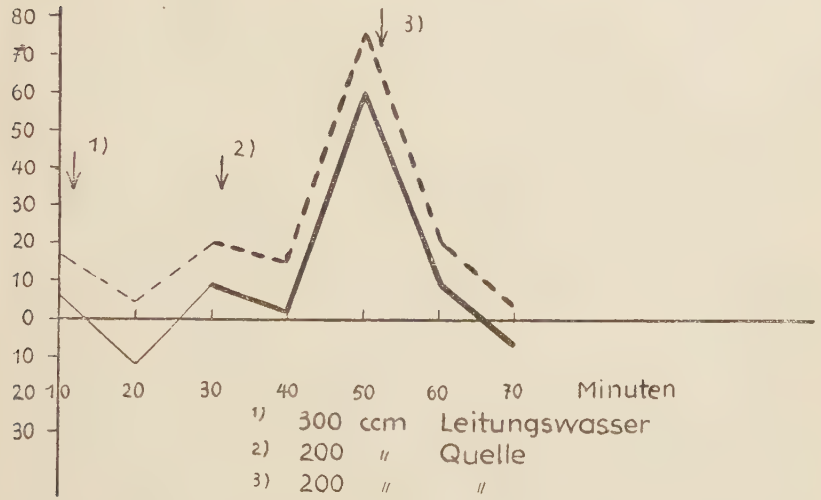


Innerhalb 40 Minuten hat die Quellenkurve gegenüber der Wasserkurve den doppelten Anstieg für freie HCl erreicht. Der am Anfang gleiche Abfall mit der Wasserkurve läßt darauf schließen,

daß die Quelle hier keine nennenswerte Neutralisation zu leisten hatte. Der HCl-Abfall geht eigentlich hier schon weit über den Neutralpunkt hinaus. Die zweite Quellendarreichung von 200 ccm zeigt totale Neutralisation der eben produzierten HCl. Bemerkenswert ist auch hier wiederum der entschiedene Aufstieg von 35 innerhalb von 10 Minuten gegenüber 20 in 20 Minuten.

Beide Wirkungen kommen auch stark in der nächsten Kurve eines 21jährigen, magengesunden Patienten, von dem ich hier den ersten Versuch bringe, weil er besonders effektiv ist, zum Ausdruck. Bei diesem Patienten fällt überdies die sehr schnelle Entleerungszeit auf.

Kurve 3. Pat. E. Br., 21 J.



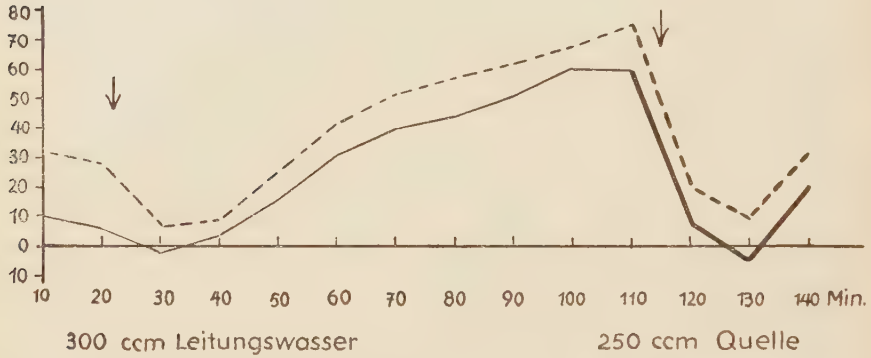
300 ccm Leitungswasser sind schon nach 20 Minuten ausgetrieben und verursachen eine Sekretionsanregung, die aber um das dreifache von einer darauffolgenden Quellengabe von 200 ccm übertroffen wird. Ein nochmaliger Trunk von 200 ccm Quelle neutralisiert die abgeschiedene HCl vollständig.

Lediglich in 2 von den mit Wasser und Quelle untersuchten 11 Fällen verliefen die Kurven nicht so charakteristisch wie die übrigen, und zwar war der Abfall auch hier größer, die nachfolgende Steigung der Kurve blieb aber in einem Falle um 16, im anderen um 20, gerechnet vom tiefsten Wert bis zum Sekretionsgipfel, zurück.

Bei einer Patientin erzielte ich den Sekretionsgipfel nach

300 ccm Leitungswassertrunk innerhalb 70 Minuten. Eine Darreichung von 250 ccm Quelle in diesem Moment vermochte in 15 Minuten die zu dieser Zeit im Magen vorhandene HCl-Menge zu neutralisieren. Die Acidität auf dem Gipfel beträgt 0,219%. Der Anstieg von 25 innerhalb 10 Minuten bei Quelle wurde bei Wasser erst in 25 Minuten erreicht.

Kurve 4. Pat. B., 64 J.



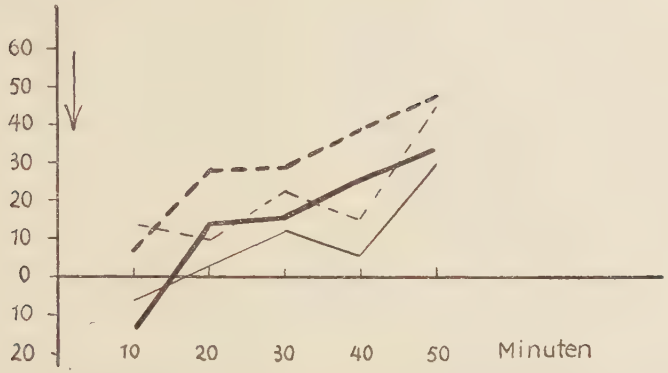
Auch hier, nach Erreichung des Gipfels durch vorhergehende Wassergabe und unmittelbar darauffolgendem Quellentrunk zeigt sich deutlich die neutralisierende und stärker sekretionsfördernde Quellenwirkung.

In einer zweiten Versuchsreihe bekamen 10 Patienten im ersten Versuch eine Reizlösung von 0,2 g Coffeinum purum in 300 ccm Aqua dest., im Parallelversuch gab ich dann die gleiche Menge Coffeinum in 300 ccm Quelle. In einem Falle, und zwar wiederum im anaciden Bereich, verhielt sich die Quelle mit Coffein wie die Reizlösung, war also gering anregend. In den übrigen 9 Fällen waren dann beide Wirkungen klar zu sehen, ein größerer Abfall in der Sekretionskurve natürlich nur insoweit, als freie HCl zur Neutralisation vorhanden war. Die Steigerung der Sekretion danach übertraf die der Reizlösung in allen Fällen. Bei 2 von den 10 Patienten erhielt ich bei der Ansaugung auch nach 10 Minuten Verweildauer der Sonde kein Nüchternsekret; hier läßt sich nur die anregende Wirkung verfolgen. Ich bringe eine Kurve davon: (s. Kurve 5, S. 13).

Man sieht, daß die Wirkung der Quelle unmittelbar nach Aufnahme am stärksten ist, aber auch nach 50 Minuten wird sie noch nicht von der Reizlösung eingeholt.

Anschließend bringe ich die übrigen Ergebnisse in dieser Ver-

Kurve 5. Pat. P. J., 57 J.



suchsreihe in Tabellenform, bei denen besonders auf die sekretionsanregende Wirkung aufmerksam gemacht werden soll.

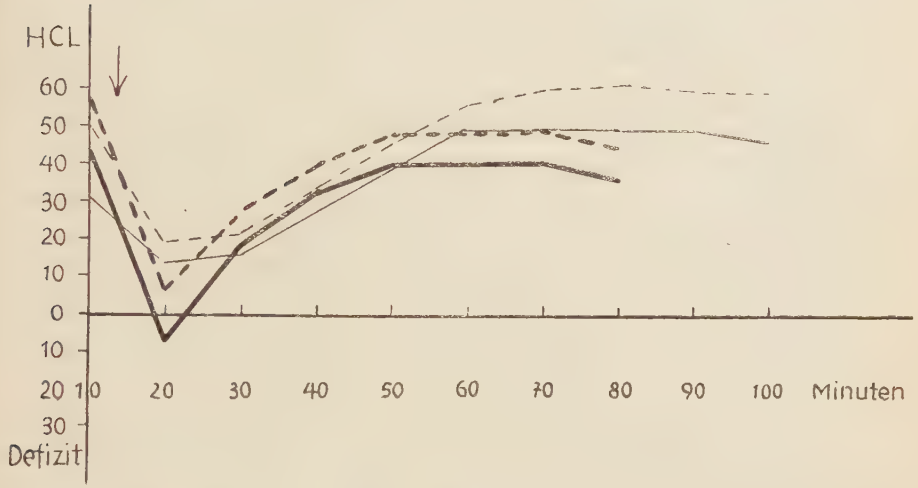
			Freie HCl					Gesamtacidität			
Nr.	Art der Flüssigkeit	Pat. Alter	A Nüchternsekret	B Minimum	C Anstieg	Differenz	Minuten	A Nüchternsekret	B Minimum	C Anstieg	Differenz
1	Reizlös.	60	—10	—10	6	16	30	4	2	16	14
	Quelle		—18	—18	8	26	30	6	2	19	17
2	Reizlös.	33	—10	—10	5	15	50	2	2	14	12
	Quelle		—11	—21	20	41	50	8	8	41	33
3	Reizlös.	78	33	7	45	38	30	62	11	66	55
	Quelle		—6	—16	44	60	30	18	1	53	52
4	Reizlös.	67	—	11	68	57	40	—	16	80	64
	Quelle		32	—12	54	66	40	44	4	67	63
5	Reizlös.	29	39	7	64	57	30	51	16	82	66
	Quelle		34	—5	83	88	30	46	6	92	86
6	Reizlös.	28	42	23	48	25	30	56	35	55	20
	Quelle		42	10	41	31	30	58	19	53	34

Mit „Nüchternsekret" ist die letzte Probe vor dem Trunk bezeichnet. Das „Minimum" wird durch Neutralisation bzw. durch Verdünnung des Sekrets erreicht und stellt den tiefsten Wert dar. Von diesem Punkt an erfolgt der „Anstieg", für den in der betreffenden Minute — gerechnet vom Minimum aus — ein Wert entnommen ist. Die „Differenz" ist dann C — B. Sie ist in allen Fällen für freie HCl und für Gesamtacidität, für letztere Fall 3 und 4 ausgenommen, größer bei Quelle und dokumentiert damit die sekretionsanregende Wirkung der Quelle in allen Fällen offensichtlich. Die geringe Differenz von 3 und 1 für Gesamtacidität in Fall 3 und 4 zugunsten der Reizlösung ist ohne Bedeutung für das Gesamtresultat. Aber auf eines verdient noch aufmerksam gemacht zu werden. In Fall 5 ist die Neutralisation von 34 auf —5 vollständig. Der Abfall bei Reizlösung von 39 auf 7 ist aber auch beträchtlich. Das kommt sicher davon, daß wenig Sekret in diesem Augenblick im Magen vorhanden war, denn die Verdünnung hängt immer von der unmittelbar vor dem Trunk vorhandenen Sekretmenge ab, die man nicht weiß. Ist z. B. in diesem Moment 5 ccm Sekret im Magen, so wird die Verdünnung sehr groß sein, sind 50 ccm darin, sehr viel kleiner, dementsprechend der Abfall der Kurve. Im Fall 6 war der Quellengipfel innerhalb 30 Minuten bereits erreicht. Einen Patienten in dieser Untersuchungsreihe habe ich dreimal fraktioniert ausgehebert, und zwar das erste Mal mit Reizlösung, im Parallelversuch mit Quelle und Coffein und im dritten Versuch mit reinem Leitungswasser. Zunächst konnte ich hier kaum ein Versiegen des Nüchternsaftes bei allen drei Versuchen feststellen, es dürfte sich wohl hier um einen an kontinuierlichem Magensaftfluß leidenden Patienten handeln (Reichmannsche Krankheit). Leider lassen sich diese drei Kurven schlecht zum Vergleich heranziehen, weil die Ausgangswerte in verschiedener Höhe liegen. Sie bieten ein schönes Beispiel dafür, daß man bei ein und demselben Individuum zu verschiedenen Zeiten ein ganz verschiedenes Milieu antreffen kann. So liegt und bleibt die Wasserkurve vollständig im anaciden Bereich, auch noch nach zwei Stunden; die Reizlösungskurve verläuft für freie HCl um 10 und für Gesamt etwas über 20 und entfaltet auf Gabe der Reizlösung nur eine ganz geringe Wirkung. Bei der Quellenkurve, die sich um 40 für freie HCl und etwas über 50 für Gesamtacidität bewegt, sieht man zwar beide Wirkungen der Quelle, aber man weiß ja schließlich nicht, wie sich die Reizlösung in diesem Bereich verhalten würde.

Man könnte vielleicht meinen, daß das Coffein gerade innerhalb der Quelle besonders gute Bedingungen vorgefunden hat, die die sekretionsfördernde Wirkung der Reizlösung überflügelten. Dem

widersprechen nicht nur die Ergebnisse, die im Vergleich mit reinem Leitungswasser erzielt worden sind, sondern endlich auch noch folgende zwei Versuche, bei denen ich beim ersten Male Reizlösung zu trinken gab und im Vergleichsversuche reine Quelle (also ohne Coffein), und von denen ich hier ein Ergebnis anführe.

Kurve 6. Pat. H. M., 39 J.



Diese Kurve einer 39jährigen Patientin, die zu uns zur allgemeinen Begutachtung kam, zeigt klar und deutlich beide Wirkungen der Quelle, vollständige Neutralisation und Sekretionssteigerung. Besonders kann man einen derartigen Kurvenabfall von 17:49, also fast ein dreifaches der Reizlösung, nicht einer eventuellen starken Verdünnung des Sekrets zuschreiben. Die erregende Phase weist einen Unterschied von 35 innerhalb 40 Minuten zu 47 innerhalb 30 Minuten für freie HCl und von 40 innerhalb 50 Minuten zu 40 innerhalb 30 Minuten — in 30 Minuten beträgt das Verhältnis 26:41 — für Gesamtacidität auf. Es kommt also zur zeitlichen Verschiebung der Kurve, der Gipfel wird früher erreicht bei Quellengabe. Hier wie auch in anderen Versuchen scheint die Wirkung der Reizlösung und auch die von Wasser anhaltender zu sein.

Meine experimentellen Untersuchungen führen also zu dem Resultat, daß sich die Wirkung der untersuchten Quelle aus zwei Faktoren zusammensetzt, einem neutralisierenden und einem die Magensaftsekretion anregenden, allerdings nur, wenn der Magen die Tendenz zeigt, HCl zu bilden. Es erscheint angebracht, nach einer Erklärung für diese beiden Wirkungen zu suchen.

Die Quelle wurde als alkalisch-erdig-salinischer Säuerling definiert. Die Gesamtsalzwirkung setzt sich nun immer aus verschiedenen Wirkungscoefficienten zusammen. Als aktivsten Ion, dessen chemische Einwirkung den meisten Effekt erzielt, muß man den HCO_3-Ion ansprechen. Mit 2,5 g $NaHCO_3$-Gehalt im Liter ist das Alkali bei weitem der bedeutendste Quellenanteil. Die Neutralisation wird also nach der bekannten Salzformel vor sich gehen:

$$NaHCO_3 + HCl = NaCl + CO_2 + H_2O.$$

Es fragt sich nun, was die die Sekretion fördernde Wirkung verursacht. Dem SO_4-Ion schreibt man in solchen Mengen keine Wirkung auf den Magen zu, in größeren Mengen nach Gintl, Heinsheimer und Sasaki eine Sekretionshemmung. Bei der Neutralisation sind Kochsalz und CO_2 entstanden. Nach den Untersuchungen von Pawlow, Bickel, Sokoloff, Rozenblat wird heute allgemein dem Kochsalz eine sekretionsfördernde Eigenschaft zugeschrieben. Das NaCl aber innerhalb der Quelle ist mit 0,035 g pro Liter so gering, daß man nicht sehr damit rechnen kann, eher schon kann dem sekundär gebildetem NaCl eine solche Wirkung zukommen. Fernerhin wird auch durch die Kohlensäure die Sekretion angeregt nach Pentzoldt und Mitarbeiter, Jaworski, Schüle. Nach Pentzoldt tritt die HCl schneller auf und erreicht einen höheren Gipfel. Freies Kohlendioxyd ist in beträchtlicher Menge in der Quelle vorhanden und zwar 1,533 g im Liter, jedoch ist zu berücksichtigen, daß durch den Flaschenversand etwas CO_2 entweicht; auch hier ist die sekundär gebildete CO_2 in Rechnung zu stellen. Der Magen hat nun die Tendenz, sein von Natur aus saures Medium zu wahren. Tritt nun Neutralisation des Saftes ein, so wird die normale Umwelt der Zelle chemisch geändert, es tritt eine Stoffveränderung der betreffenden Stelle ein, wodurch ein Reflex ausgelöst wird, der sich in spezifischer Funktion, also in der Abscheidung von Magensaft äußert. Mit anderen Worten: es tritt ein funktioneller Reiz auf. Dieser Reiz ist chemisch bedingt durch die CO_2 und das NaCl und mechanisch durch das Wasser an sich. Es erhebt sich nun die Frage, ob dem Bicarbonat selbst eine erregende Wirkung zukommen könnte. Dies wird von einigen Autoren angegeben. Es hängt nur ganz davon ab, von welcher Oberfläche des Magendarmtraktus das Natriumbicarbonat seine Wirkung hervorbringt. Lönnquvist fand nämlich an Hunden mit mehrfachen Fisteln, daß bei Einführung von einer 0,5%igen Sodalösung von der Magenschleimhaut eine Magensaftabsonderung stattfand und vom Duodenum aus eine entweder auf reflektorischem oder Blutwege hemmende Wirkung ausging. Das folgt auch aus Versuchen von Pimenow, der eine deutliche Förderung von

Magensaft bei Soda feststellte, wenn sie gleichzeitig mit Nahrung gegeben wurde, also im Magen zurückgehalten wurde. Gab er die Soda vorher, so daß sie bei Einführung der Mahlzeit bereits den Magen verlassen hatte, dann fand er Hemmung der Sekretion. Sawitsch und Zeljony erzielten die safttreibende Wirkung der Soda vom isolierten Pylorus aus. Da der Pylorus keine Säure produziert, muß also die safttreibende Wirkung vom Alkali ausgehen, und nicht etwa vom sekundär entstandenen NaCl und CO_2, wie Kelling und Boas dies annehmen. Aber die allein erregende Wirkung des $NaHCO_3$ ohne das sekundär entstandene Kochsalz und Kohlensäure läßt sich wiederum bei einem Quellensodagehalt von 1,6 g im Liter, wenn man die Resultate Lönnqvists in Betracht zieht, bezweifeln, andererseits darf man nicht übersehen, daß die Kurve in fast allen Versuchen auch stärker ansteigt, wenn sie sich aus dem anaciden Bereich erhebt, also vorher kein durch Neutralisation entstandenes NaCl und CO_2 vorhanden war. Es dürfte wohl vielmehr das Natriumbicarbonat wie die freie CO_2, als auch die sekundär entstandene Kohlensäure und Kochsalz in ihrer Gesamtheit die sekretionssteigernde Wirkung hervorbringen.

Zusammenfassung.

Es wurden Versuche über die Beeinflussung der Magensaftsekretion beim Menschen geschildert, die mit der Hedwigsquelle von Wiesau bei Bolkenhain in Schlesien, einem alkalisch-erdig-salinischem Säuerling, an Magengesunden und einigen Magenkranken mittels fraktionierter Ausheberung vorgenommen wurden. Dabei ergab sich, daß sich

I. die Quelle im dauernd anacid verbleibenden Bereich wie Wasser oder Reizlösung verhält, d. h. die Sekretion leicht anregend.

II. die Wirkung der Quelle aus zwei Faktoren zusammensetzt, wenn freie HCl vorhanden ist oder aber der Magen die Tendenz zeigt, HCl zu bilden, und zwar einem neutralisierenden, der auf dem Alkaligehalt der Quelle beruht, und einem die Magensaftsekretion anregenden Faktor, der durch additive Wirkung zustande kommt, und zwar:

1. durch das sekundär entstandene NaCl,
2. „ das NaCl der Quelle,
3. „ die freie CO_2,
4. „ die sekundär entstandene CO_2,
5. „ das Alkali der Quelle,
6. „ das Wasser an sich.

Die Konzentration der untersuchten Quelle ist zwar geringer als die der analogen bekannten Quellen, trotzdem ist eine deutliche Einwirkung auf den Magen festzustellen, und damit wird die Quelle den Anforderungen, die man an ein mineralisiertes Wasser stellt, gerecht. Es wäre zu empfehlen, therapeutische Versuche auszuführen.

Am Schlusse meiner Arbeit gestatte ich mir, Herrn Prof. Dr. Vogt für die frdl. Zuweisung des Themas und die Durchsicht der Arbeit meinen ergebensten Dank auszusprechen.

Ebenso ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Prof. Dr. Stahl für die Erlaubnis der Durchführung der experimentellen Versuche auf der Inneren Abteilung des Krankenhauses „Bethanien" in Breslau, sowie für die Durchsicht der Arbeit zu danken.

Literatur

1. Knetsch: Zur Geologie der Glaubersalzquelle am Hedwigsbad, Wiesau bei Bolkenhain (Schlesien). „Der Balneologe" 1938, Heft 2.
2. Reichmann: Archiv für Verdauungskrankheiten I, 1895.
3. Du Mesnil: D. mediz. Wochenschr. 1892.
4. Schüle: Zeitschr. f. klin. Med. 28, 29, 1896.
5. Linnossier und Limoine: Bull. gen. Therap. 1903.
6. Schemjakin: Zitiert n. Babkin: die äußere Sekretion der Verdauungsdrüsen. Berlin 1928.
7. Sokoloff: Zitiert n. Babkin: s. o.
8. Chigin: Zitiert n. Babkin: s. o.
9. Pawlow: Die Arbeit der Verdauungsdrüsen. 1900.
10. Bickel: Berl. klin. Wochschr. 42 (1905), 43 (1906).
11. Rozenblat: Biochem. Z. 4, 1907.
12. Heinsheimer: Berl. klin. Wochschr. 43. 1906.
13. Bickel: Z. Balneol. 4 (1911, 12), (1912, 13).
14. Wolfkowitsch: Zitiert n. Babkin: s. o.
15. Sasaki: Archiv f. Verdauungskrankh. 12, 1907.
16. Krause-Wichmann: Z. f. Bäderkd. 2, 1928.
17. Krajewski: Bull. intern. Acad. pol. Sci. Cl. Med. Nr. 7/10, 1938.
18. Hähner: Der Balneologe 4, 1937.
19. Galewski, Diehl: Archiv f. Verdauungskrankh. 1925.
20. Pentzoldt: Dtsch. Archiv f. klin. Med. 73 (1902), 53.
21. Jaworski: Zeitschr. f. Biologie 19, 20 (1883). — Dtsch. Archiv f. klin. Med. 35 (1884).
22. Lönnquvist: Skand. Arch. Physiolog. 18 (1906).
23. Pimenow: Zbl. f. Physiolog. u. Pathol. d. Stoffw. 1907, Nr. 12.
24. Sawitsch und Zeljony: Pflügers Archiv 150, 1913.
25. Kelling: Arch. f. Verdauungskr. 26, 1920.
26. Boas: Verh. d. Vereins f. innere Med. zu Berlin 8, 1888; Z. f. Balneologie 7 (1914).
    — Diagn. u. Therapie d. Magenkrankh. 8. Aufl. Berlin 1925.
27. Gintl: Verhandlg. d. Kongr. f. innere Med. 17, 1899.

Lebenslauf

Als Sohn des Kaufmanns Rudolf König und seiner Ehefrau Maria, geb. Bienek in Dammer, Kreis Namslau in Schlesien am 11. August 1910 geboren, besuchte ich zunächst die dortige Volksschule, darauf das St. Matthias-Gymnasium in Breslau und das Gymnasium „Fridericianum" in Glogau in Schlesien. An letzterem bestand ich am 20. März 1933 das Abitur. Ich studierte in Breslau und München. Nach Beendigung des 11. Semesters meldete ich mich zum Staatsexamen, das ich am 10. Dezember 1938 in Breslau bestand. Vom 16. Dezember 1938 bis 30. April 1939 war ich auf der gynäkologischen und geburtshilflichen Abteilung des Krankenhauses zu Allerheiligen in Breslau unter Herrn Primärarzt, Prof. Dr. Geller als Medizinalpraktikant beschäftigt und vom 1. Mai 1939 bis zu meiner Einberufung zum Heeresdienst am 10. September 1939 in gleicher Eigenschaft auf der Inneren Abteilung des Städtischen Wenzel-Hancke-Krankenhauses in Breslau unter Primärarzt Dr. W. Steinbrink tätig.